



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 42 22 283 C 1

⑤1 Int. Cl.⁵:
H 05 K 13/02

②1 Aktenzeichen: P 42 22 283.4-34
②2 Anmeldetag: 7. 7. 92
④3 Offenlegungstag: —
④5 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 5. 8. 93

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

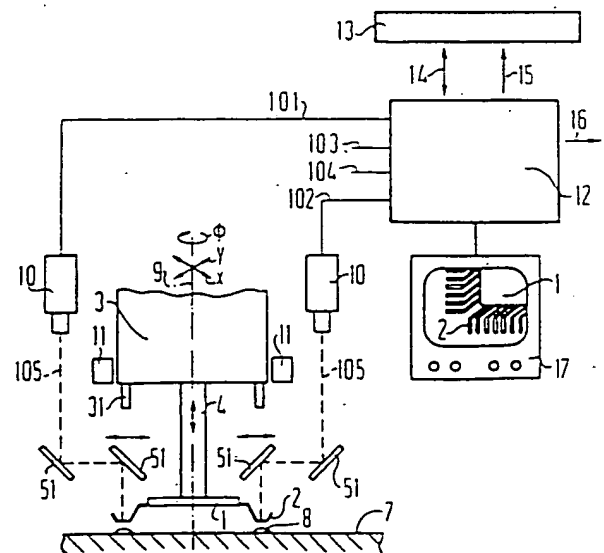
⑦3 Patentinhaber:
Siemens AG, 8000 München, DE

⑦2 Erfinder:
Mengel, Peter, Dr., 8031 Eichenau, DE; Hepp, Franz,
8000 München, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:
EP 04 49 481 A1

⑤4 Verfahren zur Justierung der Anschlußbeinchen eines Chips relativ zu den Pads

⑤7 Es wird ein automatisches Verfahren beschrieben, mittels dem die Justierung eines Chips (1) mit Anschlußbeinchen (2) relativ zu einem Einbauplatz (6) mit hoher Genauigkeit durchführbar ist. Im Gegensatz zu bekannten Verfahren dieser Art werden Bilder ausgewertet, die gleichzeitig den Chip (1) und den Einbauplatz (6) zeigen. Zur Ermittlung einer Stellgröße für die Justierung wird durch eine digitale Grauwert-Bildverarbeitung durch Eliminierung der Strukturen auf der Leiterplatte (7) am Einbauplatz (6) ein synthetisches Chipbild (B4), das nur den Chip (1) zeigt, erzeugt. Dieses Verfahren kommt mit kurzen Verfahrenswegen des Chips (1) aus. Durch die Möglichkeit über das Bildverarbeitungssystem beispielsweise einen Gesichtsfeldversatz einer Videokamera (10) zu erkennen, wird die Anforderung an die mechanische Positioniergenauigkeit verringert. Das System ist universell einsetzbar.



DE 42 22 283 C 1

BEST AVAILABLE COPY

DE 42 22 283 C 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Justierung der Anschlußbeinchen eines elektronischen Bauelementes relativ zu den Anschlußflecken (Pads) eines Einbauplatzes auf einer Flachbaugruppe. Dabei werden zur Lageerkennung und zur Berechnung von Stellgrößen für den Justiervorgang mehrere Ecken des Chips bzw. des Einbauplatzes jeweils im Aufsicht beleuchtet, mit Videokamera aufgenommen und deren Bilder über eine digitale Bildauswertung verarbeitet.

Die zunehmende Komplexität hochpoliger integrierter Halbleiterbauelemente in TAB-Bauform (Tape Automated Bonding) mit zum Teil mehr als 600 Anschlußbeinchen erfordert den Einsatz automatischer Justiersysteme zur schnellen und präzisen Ausrichtung der Bauelemente in bezug auf die Leiterplatte (Mikroverdrahtung). Manuelle Justierverfahren genügen den hohen Anforderungen bezüglich der Genauigkeit und der Geschwindigkeit nicht mehr.

Bei bisher bekannten automatischen Verfahren werden die Ecken eines zu justierenden Chips bzw. die Ecken des Einbauplatzes über eine entsprechende Optik auf Videokamera's abgebildet. Die Videosignale werden in einer digitalen Bildauswertung verarbeitet. Nachdem bei einem automatischen Verfahren ein Bild des über dem Einbauplatz schwebenden Chips in der Regel nicht automatisch auswertbar ist, weil sich die Strukturen von Chip und Einbauplatz überlagern und somit von der Bildauswertesoftware nicht unterschieden werden können, werden im Stand der Technik räumlich getrennte Bildaufnahmen von Chip und vom Einbauplatz getätigt. Der Chip wird erst nach der Bildaufnahme über den Einbauplatz gefahren. Hierzu muß entsprechend den Randbedingungen entweder ein Optikkopf mit Verfahren oder es müssen zwei separate Optikköpfe benutzt werden (Doppeloptik-System). Bei bekannter Position der beiden Bildaufnahmeorte wird anschließend die Lage des Chips bzw. des Einbauplatzes im jeweiligen Gesichtsfeld der aufnehmenden Kamera ermittelt und die Lageabweichung des Chips relativ zum Einbauplatz berechnet. Dieses Verfahren ist mit aufwendiger Mechanik und Optik, sowie mit langen Fahrwegen des Chips nach dessen Bildaufnahme verbunden. Dies geht auf Kosten der Positioniergenauigkeit.

Aus der EP-OS 4 49 481 gehen Verfahren als bekannt hervor, bei denen eine einzige Videokamera mitsamt dem Bestückungskopf verfahren wird. Nach Fig. 10 sowie Spalte 8, Zeile 53 bis Spalte 9, Zeile 34 kann ein Spiegel in zwei verschiedene Stellungen verschwenkt und derart in die Bewegungsbahn der Pipette eingefahren werden, daß er in der einen Stellung ein Bild des Chips, in der anderen ein Bild des Aufnahmeplatzes liefert. Nach Fig. 9 können zwei verschiedene Spiegel wahlweise in die Bewegungsbahn der Pipette eingefahren werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur automatischen Justierung der Anschlußbeinchen eines Chips relativ zu einem Einbauplatz unter Verwendung eines Bildauswertesystemes und einer Justieroptik mit einfachem Bewegungsantrieb zur Verfügung zu stellen.

Die Lösung dieser Aufgabe geschieht durch die Merkmale des Anspruchs 1.

Die Erfindung bewirkt, daß die für die Justierung von Anschlußbeinchen eines Chips relativ zu den Pads eines Einbauplatzes notwendige Stellgröße mittels einer automatischen Bildauswertung ermittelt werden kann, wobei ein Bild des Einbauplatzes aufgenommen und ein separates Bild des Chips elektronisch erzeugt wird. Sämtliche Bildaufnahmen erfolgen dabei mit derselben Justieroptik aus derselben Aufnahme-position heraus bei räumlich überlagelter Anordnung von Chip und Einbauplatz. Der Bewegungsantrieb der Justieroptik kann einfach sein, da nur die stets gleiche Aufnahme-position verlassen und genau reproduzierbar wieder angefahren werden muß.

Das Verfahren sieht eine Aufsichtbeleuchtung, beispielsweise mit einem Ringlicht von Chip und Einbauplatz vor. Die vier Ecken werden jeweils über eine ausfahrbare Optik von je einer Videokamera aufgenommen. Der mit einer Pipette an einem Lötkopf gehaltene Chip, die Optik, die Beleuchtung und die Kameras sind mit dem Lötkopf gemeinsam verfahrbar. Mittels der Pipette kann der Chip sowohl oberhalb als auch unterhalb der ausfahrbaren Optik positioniert werden. Zu Beginn des Justiervorganges befindet sich der Chip in einer oberen Position über der eingefahrenen Optik, so daß eine separate Bildaufnahme des Einbauplatzes durchgeführt werden kann. Danach wird die Optik ausgefahren, der Chip auf Justierhöhe abgesenkt, die Optik wieder eingefahren und ein Bild vom über dem Einbauplatz gehaltenen Chip aufgenommen. Dieses und weitere folgende Bilder, bei denen jeweils in Abhängigkeit von der Struktur des Einbauplatzes bzw. des Teilungsmaßes der Anschlußbeinchen und Pads der Lötkopf mit der Optik und dem Chip schrittweise relativ zum Einbauplatz verschoben wird, werden miteinander pixelweise minimum- oder maximumverknüpft. Die Summe der Fahrwege überschreitet dabei nicht das Teilungsmaß, also den Beinchenabstand. Unter pixelweiser Minimum- bzw. Maximumverknüpfung zwischen den verschiedenen aufgenommenen Bildern mit Überlagerung von Chip und Einbauplatz ist die grauwertbezogene Auswertung von korrespondierenden Bildpunkten der verschiedenen Bilder zu verstehen. Es wird jeweils das dunkelste bzw. hellste Pixel korrespondierender Bildpunkte (Bildpunkte mit gleichen Koordinaten) in ein Ergebnisbild übertragen. Dieses Ergebnisbild stellt das hintergrundfreie Chipbild mit optimalem Kontrast dar. Ob die Minimum- oder Maximumverknüpfung gewählt wird, hängt von den Reflexionseigenschaften der zu positionierenden Elemente ab. In dem elektronisch erzeugten Chipbild ist somit nur der Chip mit seinen Anschlußbeinchen vorhanden. Die Lagekorrektur dieses Chips relativ zu seinem Einbauplatz kann durch Nachstellung seiner Position in x- und y-Richtung und entsprechend dem Drehwinkel nach Errechnung einer Steuergröße über eine Maschinensteuerung vorgenommen werden.

Weist ein Chip mit seinen Anschlußbeinchen eine annähernd ideale, also verzugsfreie Form auf, so ist der Einsatz von zwei Videokameras zur Beobachtung von zwei Ecken eines Chips ausreichend. In der Praxis sind jedoch die Chips geringfügig verzogen. Für diesen Fall ist es besonders vorteilhaft, alle vier Ecken eines Chips bzw. die entsprechende Stelle auf dem Einbauplatz mit einer separaten Videokamera zu beobachten. Somit kann der Verzug eines Bauelementes bei dessen Positionierung bezüglich eines Einbauplatzes derart ausgeglichen werden, daß ein funktionsfähiger Einbau gewährleistet ist.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht zur Ausschaltung von mechanischen Toleran-

zen beim Ein- und Ausfahren der Optik einen Gesichtsfeldvergleich vor, der zwischen dem Bild des Einbauplatzes und dem ersten Bild vom Einbauplatz mit überlagertem Chip durchgeführt wird. Hierzu werden die nicht vom Chip abgedeckten Strukturen des Einbauplatzes verglichen. Der jeweilige Versatz des Gesichtsfeldes der bisher stationären Videokameras kann bei der Berechnung der Lageabweichung berücksichtigt werden. Fehler, die durch mechanisches Spiel der Ein- und Ausfahrvorrichtungen der Optik herrühren, werden somit eliminiert.

Weiterhin ist es besonders vorteilhaft, nach der automatischen Justierung das Justierergebnis zu überprüfen. Hierzu wird ein weiteres Bild des Einbauplatzes mit überlagertem Chip aufgenommen. Bei der Überschreitung von zulässigen Toleranzen wird eine Wiederholung des gesamten Justiervorganges durchgeführt.

Im folgenden wird anhand von schematischen Figuren ein Ausführungsbeispiel beschrieben.

Die Fig. 1 zeigt einen Chip 1 mit Anschlußbeinchen 2, der mittels einer Pipette 4 an einem Lötkepf 3 gehalten wird. Die gesamte Anordnung ist ungefähr symmetrisch zu einer zentralen Achse 9 aufgebaut. Der Lötkepf 3 ist relativ zur Leiterplatte 7 parallel, d. h. in den Koordinatenrichtungen x und y verfahrbar und um die zentrale Achse 9 drehbar. Außerdem kann zum Absenken und Verlöten des Chips 1 auf die Leiterplatte 7 der Lötkepf 3 senkrecht zu dieser bewegt werden. Die in Teilen angedeutete Optik 5 kann entsprechend der Pfeilrichtungen ein- und ausgefahren werden. Dies geschieht zweckmäßigerweise senkrecht zur zentralen Achse 9. Jeweils eine Optik 5 ist einer Videokamera 10 zugeordnet. In der Fig. 1 wird der Chip 1 noch in der Position gehalten, bei der eine Aufnahme des Einbauplatzes 6 ohne den Chip 1 getätigt wird. Die Pads 8, auf die der Chip 1 mit seinen Anschlußbeinchen 2 aufzusetzen, sind in der Fig. 1 angedeutet.

In der Fig. 2 ist der Chip 1 in seine Justierposition gefahren worden. Hierzu wurde die Pipette 4 relativ zum Lötkepf 3 senkrecht nach unten bewegt, während die Teile der Optik 5 in einem ausgefahrenen Zustand verweilen. In der Fig. 2 sind die Teile der Optik 5 bereits wieder eingefahren. Die für spätere Lötung notwendigen Lötbügel 31 sind am Lötkepf 3 angedeutet.

Der Chip 1 befindet sich in der Darstellung entsprechend Fig. 2 in der Justierposition. Davon ausgehend wird wiederum von jeder Videokamera 10, die jeweils auf eine Ecke des Chips 1 ausgerichtet ist, ein Bild B1 festgehalten.

Nach einem schrittweisen Verfahren innerhalb des Teilungsmaßes der Anschlußbeinchen 2 bzw. der Pads 8, wobei die Leiterplatte 7 relativ und parallel zur restlichen Anordnung senkrecht zur zentralen Achse 9 verschoben wird, entstehen hintereinander die Bilder B2 und B3.

Die Fig. 3 zeigt die Ecke eines Chips 1 mit Anschlußbeinchen 2 und einer darunterliegenden Leiterplatte 7 mit Anschlußflecken bzw. Pads 8. Dabei ist zu erkennen, daß in der waagerechten Reihe von Anschlußbeinchen 2 die Positionierung bezüglich der Pads 8 korrigiert werden muß, da diese unter den Anschlußbeinchen 2 seitwärts heraus schauen.

Der Ausgleich eines Gesichtsfeldversatzes an einer Videokamera 10 durch mechanisches Spiel an optischen Armen, die die Optik 5 ein- und ausfahren, wird durch Vergleich des Bildes, das nur den Einbauplatz 6 darstellt (der Chip 1 befindet sich in einer oberen Position), mit dem Bild B1 (der Chip 1 befindet sich in der Justierposition) erzielt. Der Gesichtsfeldversatz kann später bei der Berechnung der Lageabweichung berücksichtigt werden.

Die in Fig. 4 dargestellten Bilder B1, B2, B3 zeigen jeweils schematisiert die Anschlußbeinchen 2 und die Pads 8. Die Aufnahme der Bilder B1 bis B3 erfolgt jeweils zeitlich versetzt bzw. nach je einer relativen schrittweisen Verschiebung zwischen Leiterplatte 7 und der restlichen Anordnung. Nachdem der Weg, den der Lötkepf 3 mit der Optik 5 zurücklegt, bekannt ist, kann durch Vergleich des anfänglich aufgenommenen Bildes des Einbauplatzes 6 mit dem hintergrundbereinigten, also elektronisch aufbereiteten Chipbild die Lageabweichung zwischen Chip 1 und Einbauplatz 6 bezüglich der ebenen Koordinatenrichtungen x und y und entsprechend dem Drehwinkel ϕ um die zentrale Achse 9 berechnet und korrigiert werden. Für die Hintergrundbereinigung bzw. die Kontrasterhöhung durch Ausschaltung bestimmter in den Bildern B1 bis B3 sichtbarer Hintergrunderscheinungen (in diesem Fall die Pads 8) wird die Aussage der drei Bilder B1 bis B3 miteinander verknüpft. Dies geschieht derart, daß korrespondierende Bildpunkte, d. h. Bildpunkte mit gleichen Koordinaten in jeweils verschiedenen Bildern B1 bis B3 pixelweise minimumverknüpft werden. Dies bedeutet, daß bei jedem Pixel bzw. Bildpunkt eine beispielsweise 8-Bit-Helligkeitsstufe aufgenommen wird und für einen Bildpunkt der dunkelste Wert, der in den Bildern B1 bis B3 auftaucht, festgehalten und in das Ergebnisbild, das Chipbild B4, übertragen wird. Eine pixelweise Maximumverknüpfung bedeutet entsprechend die Übertragung des hellsten Wertes in das Ergebnisbild. Durch dieses Verfahren wird zur Kontrasterhöhung der Hintergrund bzw. die Leiterplatte 7 mit den Pads 8 vereinheitlicht und möglichst dunkel oder möglichst hell dargestellt. Dies läßt sich in einfacher Weise bei der Betrachtung der Linie 18 erklären. Die gedachte Linie 18 ist ortsfest in bezug auf die Anschlußbeinchen 2. Vorausgesetzt, daß die Leiterplatte 7 dunkler erscheint als die Anschlußbeinchen 2 wird die Minimumverknüpfung angewandt. Ein Bildpunkt auf der Linie 18 ist einmal über einem Anschlußbeinchen 2 und einmal über der Leiterplatte 7. Dies läßt sich auch dadurch erklären, daß vom Bild B1 bis zum Bild B3 bei ortsfesten Anschlußbeinchen 2 die darunter liegenden Pads 8 schrittweise von links nach rechts verschoben werden.

Die Fig. 5 zeigt ein Ergebnisbild, das Chipbild B4. Dabei sind die Anschlußbeinchen 2 kontrastreich oberhalb der Leiterplatte 7 dargestellt. Die in Form von gestrichelten Linien dargestellten und entsprechend ihrer Position wie in den Bildern B1 bis B3 angeordneten Pads 8 tauchen im Chipbild B4 nicht mehr auf. Wie bereits beschrieben, läßt sich anhand dieses über eine Bildverarbeitung erzeugten Chipbildes B4 im Vergleich zum anfänglich aufgenommenen Bild des Einbauplatzes 6 die Lageabweichung berechnen.

Die Fig. 6 zeigt eine Anordnung eines automatischen Justiersystemes. Der Chip 1 ist am Lötkepf 3 über die Pipette 4 bereits in die Justierposition gefahren worden. Die seitwärts ein- und ausfahrbare Optik 5 ist in diesem Fall in Form einer Spiegeloptik mit Spiegeln 51 ausgebildet. Auf dem Monitor 17 ist eine mittels einer Videokamera 10 über den Beobachtungsstrahlengang 105 aufgenommene Ecke eines Chips 1 mit den Anschlußbeinchen 2 sichtbar. Die Beleuchtung 11 ist in Form eines Ringlichtes beispielsweise um den Lötkepf 3 angeordnet.

5 fend ausgebildet. Die Signale der Videokameras 10 werden über die Kameraanschlüsse 101 bis 104 an ein digitales Grauwert-Bildverarbeitungssystem 12 übertragen. Davon ausgehend wird über eine Ablaufsteuerung 14 eine Maschinensteuerung 13 bedient, über die der Lötkepf 3 bzw. die gesamte Anordnung, die auch Optikkopf genannt wird, zur genauen Positionierung in den Koordinatenrichtungen x, y und bezüglich des Drehwinkels ϕ verfahrbar ist. Zur Absenkung des Chips 1 von einer oberen Position in die Justierposition wird in der Regel die Pipette 4 verwendet. Der Lötkepf 3 ist ebenfalls in senkrechter Richtung verfahrbar, was zumindest zum Löten mittels der Lötbügel 31 notwendig ist.

10 Das von dem digitalen Grauwert-Bildverarbeitungssystem 12 ermittelte Justierergebnis 15 von einer nach einer Justierung nochmals überprüften Anordnung von Chip 1 und Einbauplatz 6 kann ebenfalls an die Maschinensteuerung 13 weitergegeben werden.

Die in Fig. 3 und Fig. 6 auf dem Monitor 17 sichtbaren Ecken eines Chips 1 werden jeweils mit einer Videokamera 10 aufgenommen. Dabei sind mindestens zwei Videokameras für die Beobachtung von entsprechend 2 Ecken notwendig.

15 Die bei der Eliminierung eines strukturierten Hintergrundes beschriebene schrittweise Verschiebung der Pads 8 relativ zu den Anschlußbeinchen 2 geschieht in einem Winkel von mindestens 45° in bezug auf eine Längskante eines Anschlußbeinchens. 2. Bei nur einer vorhandenen Anschlußreihe wäre eine relative Verschiebung senkrecht zu einer Längskante eines Anschlußbeinchens 2 sinnvoll. Nachdem jedoch ein Chip in Spidertechnologie an vier Seiten Anschlußbeinchen aufweist, ist es rationeller, beispielsweise diagonal zu verfahren. Somit können die Fehlpositionierungen, wie sie beispielsweise in der Fig. 3 in der unteren Reihe von Anschlußbeinchen 2 zu erkennen sind, für jede Reihe von Anschlußbeinchen bei einer einzigen Justierung eliminiert werden.

20 Ein System entsprechend der Fig. 6 weist beispielsweise folgende Systemdaten auf:

— Auswertung von 24 Einzelbildern mit jeweils 512^2 Pixel; 256 Grauwertstufen

25	— Meßunsicherheit	1 μ m
	— Justierdauer	10 sec
	— Auflösung der Videokameras	5 μ m
	— Gesichtsfeldgröße der Videokameras	4,5 \times 3 mm

30 Die bisher eingesetzten Videokameras 10 entsprachen der europäischen Videonorm CCIR. Durch den Einsatz noch höher auflösender Kameras, beispielsweise nach der HDTV-Norm, läßt sich eine weitere Erhöhung der Meßgenauigkeit erzielen.

Mit dem beschriebenen Verfahren lassen sich insbesondere folgende Vorteile erzielen:

35 — Höhere Genauigkeit durch Wegfall langer Fahrwege des Chips 1, wie es beispielsweise bei einem System mit einer Doppeloptik für eine Bildaufnahme an verschiedenen Orten der Fall ist.
 — Kostenersparnis durch einfache Mechanik an der ein- und ausfahrbaren Optik 5 mit reduzierten Anforderungen an die mechanische Positioniergenauigkeit.
 40 — Höhere Universalität des Systemes, da es auch dort einsetzbar ist, wo aus technischen Gründen keine räumlich getrennte Bildaufnahme erfolgen kann.
 — Erheblich einfachere Kamerajustierung und damit verbundene Erhöhung der Genauigkeit bei der Justierung durch eine identische Optik für Chip 1 und Einbauplatz 6 im Vergleich zum Doppeloptik-System.

45 Patentansprüche

1. Verfahren zur Justierung der Anschlußbeinchen (2) eines Chips (1) relativ zu den Pads (8) eines Einbauplatzes (6), wobei zur Lageerkennung und zur Berechnung von Stellgrößen für den Justiervorgang die Ecken des Chips (1) bzw. des Einbauplatzes (6) jeweils im Aufricht beleuchtet und mittels Videokamera (10) aufgenommen werden und die Videosignale einem digitalen Bildauswertesystem zugeführt werden, insbesondere zur hochgenauen Justierung von Halbleiterbausteinen in TAB-Bauform auf einer Mikroverdrahtung, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:

50 — mittels einer bezogen auf eine zentrale Achse (9) seitwärts ausfahrbaren Optik (5) wird ein erstes Bild (B1) von mindestens zwei Ecken eines Einbauplatzes (6) jeweils durch eine Videokamera (10) aufgenommen, während der Chip (1) in einer oberen Position oberhalb der Optik (5) von einer an einem Lötkepf (3) befindlichen Pipette (4) gehalten wird,
 55 — die Optik (5) wird seitlich ausgefahren, der Chip (1) wird mittels der Pipette (4) in eine untere Position, die Justierposition, abgesenkt und die Optik (5) wird wieder eingefahren,
 — zur jeweiligen Erzeugung eines Bildes einer zu einer aufgenommenen Ecke des Einbauplatzes (6) korrespondierenden Ecke eines Chips (1) werden jeweils mit derselben Optik (5) bei räumlich überlagelter Anordnung von Chip (1) und Einbauplatz (6) weitere Bilder (B2, B3) aufgenommen, wobei der von der Pipette (4) getragene Chip (1) mit den Anschlußbeinchen (2) ortsfest in bezug auf die Optik (5) bleibt und relativ zum Einbauplatz (6) innerhalb des Teilungsmaßes der Anschlußbeinchen (2) parallel zur Leiterplatte (7) schrittweise und in einem Winkel von mindestens 45° in bezug auf eine Längskante eines Anschlußbeinchens (2) verschoben oder innerhalb des Teilungsmaßes der Anschlußbeinchen (2) gedreht wird,
 60 — die Daten sämtlicher aufgenommenen weiteren Bilder werden pixelweise minimum- oder maximumverknüpft, so daß jeweils für einen korrespondierenden Bildpunkt mehrerer Bilder (B1, B2, B3) der

dunkelste bzw. hellste Bildpunkt festgehalten wird und ein hintergrundfreies Chipbild (B4) mit optimalem Kontrast erzeugt wird,

— die Lageabweichung eines Chips (1) relativ zum Einbauplatz (6) in bezug auf die ebenen Koordinaten (x, y) und den Drehwinkel Φ wird durch separate Auswertung des Bildes vom Einbauplatz (6) und der Lage der Anschlußbeinchen (2) im Chipbild berechnet und als Steuergröße einer Maschinensteuerung (13) zugeführt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jede Ecke eines Chips (1) sowie der korrespondierende Bereich eines Einbauplatzes (6) durch jeweils eine Videokamera (10) aufgenommen wird.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Bild des Einbauplatzes (6) mit dem ersten Bild (B1) mit in Justierposition befindlichem Chip (1) verglichen wird und daß ein so ermittelter, durch mechanisches Spiel innerhalb der verfahrbaren Optik (5) erzeugter Gesichtsfeldversatz ausgeglichen wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß nach einer Lagekorrektur eines Chips (1) relativ zu einem Einbauplatz (6) mit derselben Optik (5) eine Bildaufnahme zur automatischen Überprüfung des Justierergebnisses getätigt wird und bei Überschreitung von zulässigen Toleranzen eine Wiederholung des gesamten Justierverfahrens durchgeführt wird.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

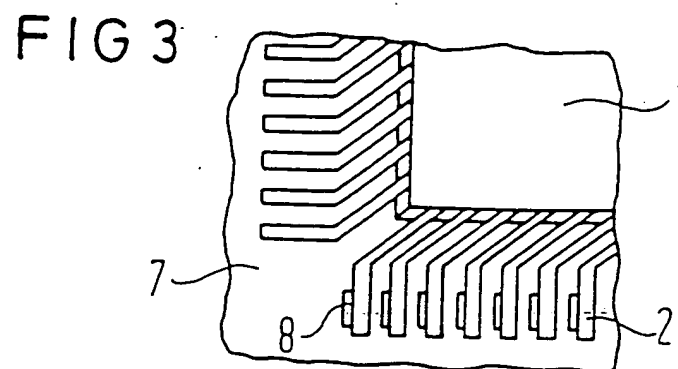
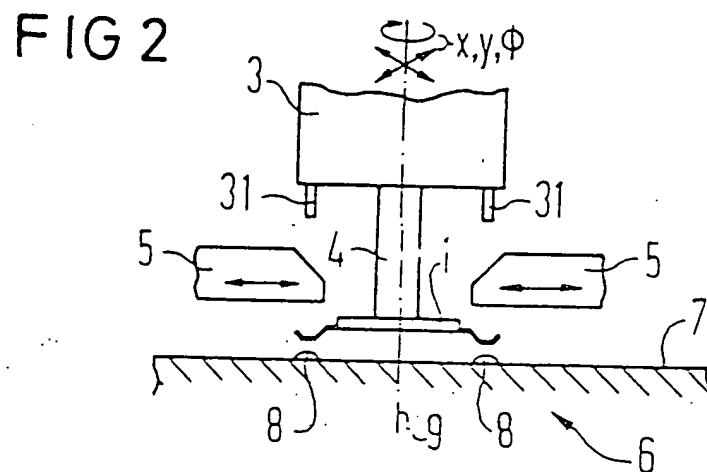
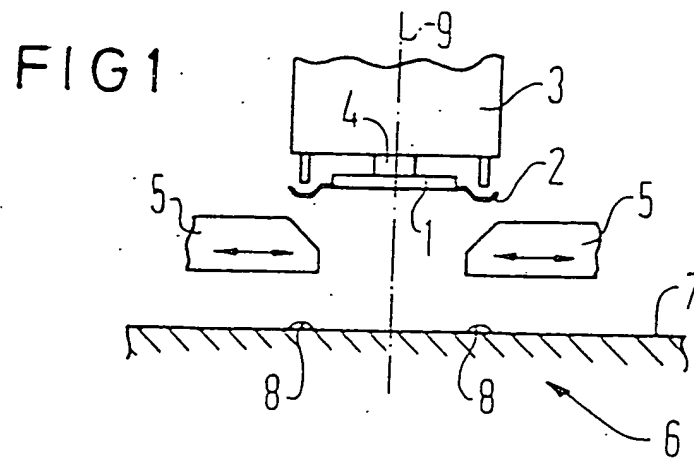


FIG 4

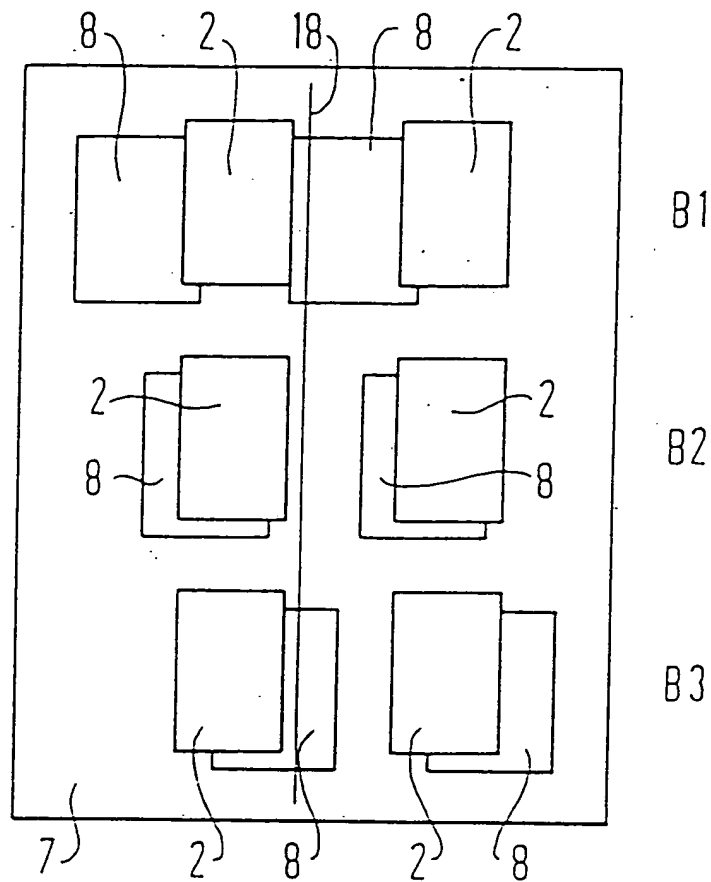


FIG 5

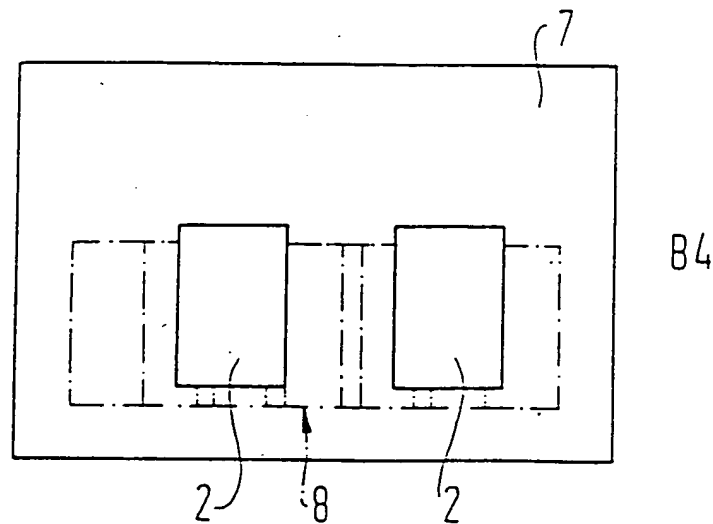
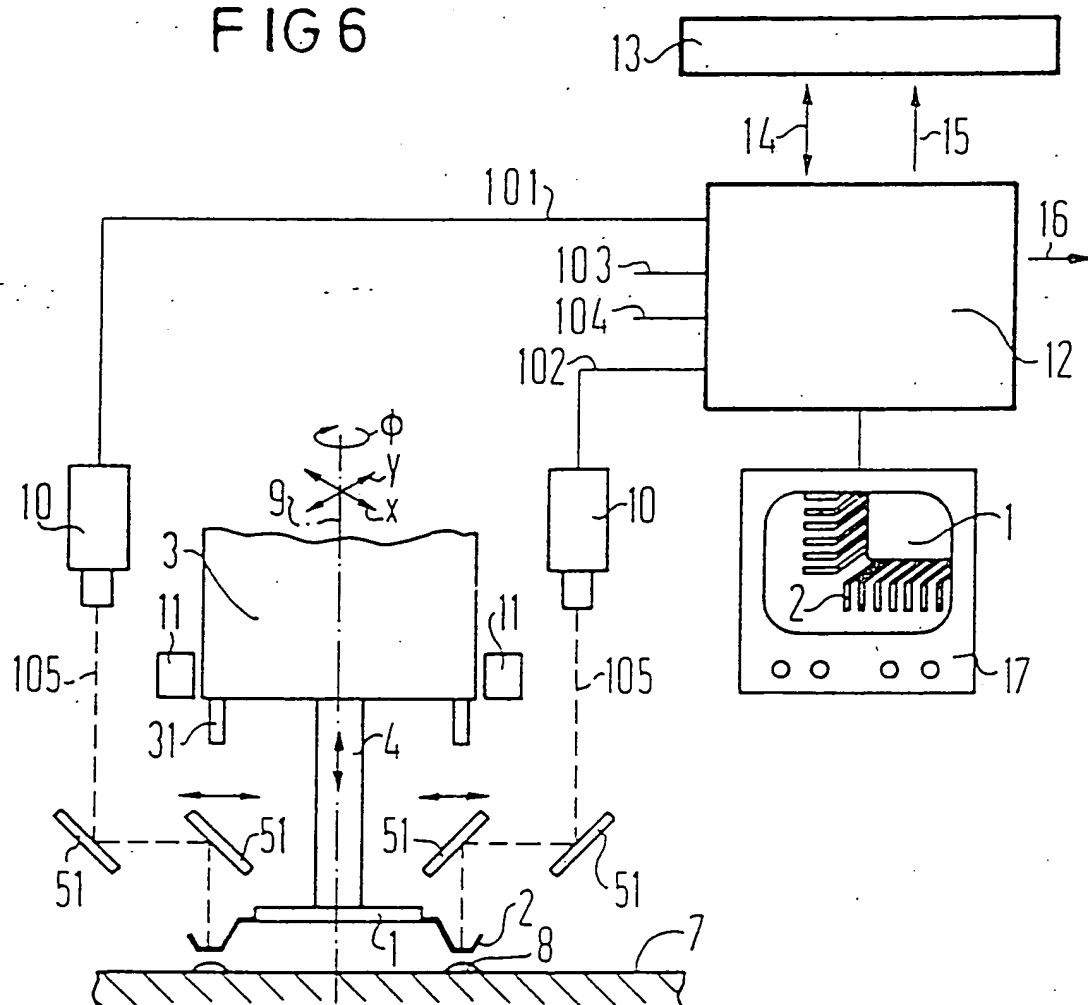


FIG 6



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.